

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-325319

(43)Date of publication of application : 12.12.1995

(51)Int.Cl.

G02F 1/136
G02B 5/28
G02F 1/133
G02F 1/1335
H01L 29/786
H01L 31/10

(21)Application number : 06-117995

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 31.05.1994

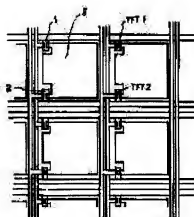
(72)Inventor : KAWAI NOBORU
FURUTA KOICHI
TANI YOSHIHEI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To realize a TFT active matrix matrix display device capable of realizing photodetection on a liquid crystal screen with a simple structure and having excellent fineness over the entire part of this screen.

CONSTITUTION: TFT elements 2 are used as photodetecting elements for detecting light from the outside of the liquid crystal display device provided with a liquid crystal display part having the photodetecting elements described above. The photodetecting TFT elements 2 may be made of the same structure as the structure of the liquid crystal driving TFT elements 1. Light shielding filters for shutting off the external light are disposed in the upper parts of the liquid crystal driving TF elements 1 and interference filters for allowing selective passage of only the light of specific wavelengths are arranged in the upper parts of the photodetecting TFT elements 2. The interference filter having characteristics to allow passage of only the IR light of a wavelength 950nm is used as an example of the interference filter described above.



特開平7-325319

(43) 公開日 平成7年(1995)12月12日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/136	5 0 0			
G 0 2 B 5/28				
G 0 2 F 1/133	5 3 0			
		9056-4M	H 0 1 L 29/ 78	3 1 1 A
		9056-4M		3 1 1 J
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平6-117995

(22) 出願日 平成6年(1994)5月31日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 川合 昇

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 古田 広一

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 谷 善平

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

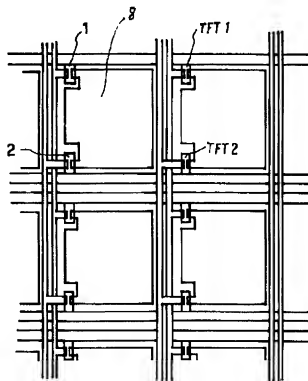
(74) 代理人 弁理士 梅田 勝

(54) 【発明の名称】 液晶ディスプレイ装置

(57) 【要約】

【目的】 液晶画面上での光検知を簡易な構造で実現でき、画面全体の精細度にも優れたTFTアクティブマトリックスディスプレイ装置を実現する。

【構成】 外部からの光を検知する光検知用素子を有する液晶表示部を備えた液晶ディスプレイ装置において、前記光検知用素子としてTFT素子2を使用してなることを特徴とする。ここで、光検知用のTFT素子2は前記液晶駆動用のTFT素子1と同一構造としてもよい。また、液晶駆動用のTFT素子1の上部に外部光を遮断する遮光フィルタ33を配するとともに、光検知用のTFT素子2の上部に選択的に特定波長の光のみを通過させる干渉フィルタ34を配してなることを特徴とする。この干渉フィルタ34の一例として、波長950nmの赤外光のみを通過させる特性のものを使用する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶と、該液晶を駆動するTFT素子と、外部からの光を検知する光検知用素子とを有する液晶表示部を備え、前記液晶表示部への光入力に応じて液晶表示を変える液晶ディスプレイ装置において、前記光検知用素子として、TFT素子を使用してなることを特徴とする液晶ディスプレイ装置。

【請求項2】 請求項1に記載の液晶ディスプレイ装置において、前記光検知用のTFT素子は前記液晶駆動用のTFT素子と同一構造であることを特徴とする液晶ディスプレイ装置。

【請求項3】 請求項1または2に記載の液晶ディスプレイ装置において、前記液晶駆動用のTFT素子の上部に外部光を遮断する遮光フィルタを配するとともに、前記光検知用のTFT素子の上部に選択的に特定波長の光のみを通過させる干涉フィルタを配してなることを特徴とする液晶ディスプレイ装置。

【請求項4】 請求項3に記載の液晶ディスプレイ装置において、前記干涉フィルタは波長950nmの赤外光のみを通過させる特性を有することを特徴とする液晶ディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、液晶ディスプレイ装置に関し、特に液晶表示部に対し光による直接の書き込みが可能なTFTアクティブマトリックス液晶ディスプレイ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、小型携帯機器の表示部として、液晶表示を使用することが一般的となっており、また入力装置としては、従来のキーボードの他にマウス、トラックボール、ペン等による入力機器が使用されるようになってきている。ここで、液晶表示部としては、液晶材料及びTFT（薄膜トランジスタ）とを積層したいわゆるTFTアクティブマトリックスディスプレイがある。これは、画素電極とこれに対向する対向電極間に印加される電圧をスイッチング素子でスイッチングして、画素電極間に介在させた液晶を光学的に変調することにより、この光学的変調が表示パターンとして視認されるものである。このような、アクティブマトリックス駆動方式は、高コントラストの表示が可能であり、液晶テレビジョン、ワードプロセッサ、コンピュータの端末表示装置に使用されている。

【0003】そして、このTFTアクティブマトリックスディスプレイの液晶表示部に対しライトペン等によって直接書き込みを行う方法が提案されている。

【0004】例えば、特開昭62-44796号公報には、液晶ディスプレイに対しライトペン等による光入力によって直接書き込みを行う構造が示されている。この例では、液晶表示部に、画素となる液晶及び液晶を駆動

するTFT素子、そして光を受光する光電変換素子が設けられている。光電変換素子の例としては、ホトダイオード、ホトトランジスタ等が挙げられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】とところで、前記の特開昭62-44796号公報の構造では、入力される光を液晶画面上で直接検知するための構造として、ホトダイオード等の光電変換素子及びその駆動用のTFT素子が必要であるため、構造が複雑となる上、1画素あたりに光検知用素子の占める面積も大きくなってしまふ。この結果、画面表示の精細度も低下してしまうという問題点があった。

【0006】そこで、本発明の目的は、上記問題点に鑑み、液晶画面上での光検知を簡易な構造で実現でき、画面表示の精細度も優れたTFTアクティブマトリックスディスプレイ装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するためには、本発明は、液晶と、該液晶を駆動するTFT素子と、外部からの光を検知する光検知用素子とを有する液晶表示部を備え、前記液晶表示部への光入力に応じて液晶表示を変える液晶ディスプレイ装置において、前記光検知用素子として、TFT素子を使用してなることを特徴とする。

【0008】ここで、前記光検知用のTFT素子は前記液晶駆動用のTFT素子と同一構造としてもよい。

【0009】また、前記液晶駆動用のTFT素子の上部に外部光を遮断する遮光フィルタを配するとともに、前記光検知用のTFT素子の上部に選択的に特定波長の光のみを通過させる干涉フィルタを配してなることを特徴とする。

【0010】また、前記干涉フィルタの一例として、波長950nmの赤外光のみを通過させる特性のものを使用する。

【0011】

【作用】 上述のように本発明は、光検知用素子としてTFT素子を使用しているので、従来のように光検知用として光電変換素子とその駆動用のTFT素子の画素子を設ける必要がなく、開口率を大きくでき表示特性を向上できる。

【0012】また、光検知用のTFT素子を液晶駆動用のTFT素子と同一構造とするので、画素子を同一プロセスにて形成でき、新たな工程の追加等が不要で製造工程の簡略化を図れる。

【0013】また、光検知のために、表示画面側に特定波長の光のみを通過させる干涉フィルタを設ける一方、書き込みの光の波長を上記と同一波長とすることによって不要光の干渉等なく、確実な書き込みが可能となる。

【0014】

【実施例】 本発明による液晶ディスプレイの特徴は、液

晶画面上に入力される光を検知する光検知用素子として、従来考えられたようなホトダイオード、ホトトランジスタといった光電変換素子を使用するのではなく、液晶駆動用のＴＦＴ素子と同構造のＴＦＴ素子を用いた点にある。

【００１５】従来、ＴＦＴ素子を使用する際には、いかにしてＴＦＴ素子への光入射を防止し、漏れ電流を少なくするか、ということが検討されてきた。（例えば、「フラットパネル・ディスプレイ’ ９０」 日経ＢＰ社）。これは、ＴＦＴ素子が主にスイッチング用の駆動素子として使用されていたためである。これに対して、本発明は、従来の使用方法とは逆にＴＦＴ素子に光入射があった際の漏れ電流を積極的に用いる点に特徴がある。

【００１６】以下、図面を参照して詳細に説明する。図１及び図２はそれぞれ、本発明の一実施例による液晶ディスプレイ装置の上面図及びその部分拡大図、図３（ａ）及び（ｂ）はそれぞれ、図２のＡ－Ａ’ 線断面図及びＢ－Ｂ’ 線断面図、図４は液晶ディスプレイ装置のフィルタ部上面図、図５はライトペンの光波長特性図、図６は液晶画素１素子当たりの等価回路図、図７は液晶ディスプレイ装置のタイミングチャート図、図８はライトペンの概略図、図９はライトペンによる入力状態を示す図である。

【００１７】図１及び図２に示すように、本実施例の液晶ディスプレイ装置は、１画素当たりに液晶を駆動するためのＴＦＴ素子１及び画面に入力される光を検知するための光検知用素子であるＴＦＴ素子２とが一対で設けられている。

【００１８】図中、３、４、５はそれぞれ、ＴＦＴ素子１のソース電極、ゲート電極及びドレイン電極である。また、ＴＦＴ素子２のゲートはＶ_{off}電極６に、ソースはモン電極７に接続されている。８は画素電極（ＩＴＯ）である。また、点線部は後述する各フィルタ部を示している。

【００１９】上記液晶ディスプレイ装置の断面構造は、図３（ａ）に示すように、ＴＦＴ素子１については、アレイ基板２０上のゲート電極４上に絶縁膜２１、アモルファスシリコン膜２２が積層され、その上にソース電極３、ドレイン電極５が形成されている。また、図３

（ｂ）に示すように、ＴＦＴ素子２もＴＦＴ素子１と全く同様の構造を有している。なお、２３は第１偏光板、２４は光ガイド、２５は蛍光管、２６は液晶材料である。

【００２０】そして、両ＴＦＴ素子１、２の上方には対向基板３０が設けられている。対向基板３０の外方には第２偏光板３１が、また内方にはフィルタ部３２が設けられている。ここで、上下の第１及び第２の偏光板２３、３１は、偏光角度が互いに９０度直行するように配置されている。光ガイド２４は蛍光管２５からの光を液

晶に対して均一に照射するためのものである。

【００２１】また、図４にも示すように、上記フィルタ部３２には、液晶駆動素子であるＴＦＴ素子１への光入射を防止するための遮光フィルタであるブラックマトリックス３３が、またＴＦＴ素子２へ特定の波長の光のみを通過させる光学的バンドパスフィルタである干渉フィルタ３４及びカラーフィルタ３５がそれぞれ設けられている。

【００２２】また、干渉フィルタ３４は、例えば図５に示すような中心波長９５０ｎｍの赤外光のみを通過させる特性を有するフィルタとする。このフィルタを使用する場合は、書き込みの光も、当然、後述するように波長９５０ｎｍの赤外光を使用する。

【００２３】上記構造の液晶ディスプレイの１画素当たりの回路構成は、図６に示すような等価回路で示すことができる。即ち、ＴＦＴ素子１のソース電極３はソースバスラインＬＣ１、ＬＣ２・・・、ＬＣ_j・・・、ＬＣ_mに接続され、ドレイン５は各液晶画素４０に、またゲート４はゲートバスラインＸ１、Ｘ２・・・、Ｘ_j・・・、Ｘ_mに接続される。一方、ＴＦＴ素子２のドレイン５はＴＦＴ素子１のドレイン５に接続されるとともに各液晶画素４０に接続される。ＴＦＴ素子２のソース電極は、モン電極７に接続され、ゲート電極はＶ_{off}電極６に接続される。

【００２４】上記回路構成をとる本実施例の動作を図７を参照して説明する。

【００２５】まず、各ゲートバスラインの電圧をＶ_{X1}、Ｖ_{X2}、・・・、Ｖ_{Xj}・・・、Ｖ_{Xm}、また、各ソースバスラインの電圧をＶ_{L1}、Ｖ_{L2}、・・・、Ｖ_{Lj}、・・・、Ｖ_{Lm}としている。

【００２６】今、 j 行 j 列の液晶画素に対し V_{Lj} の電圧がデータ走査期間中の V_{Xj} ON 期間中に書き込まれ、 V_{off} 期間中はその電圧が保持される。ところで、 V_{off} 期間中に光が当たった時は、ＴＦＴ素子２の感光性により電荷が放電されるため、次の光検出走査期間のＴＦＴ素子 $1ON$ 時にこの放電された電荷を充電する電流が流れる一方、光が当たっていない画素ではこの電荷の充電がないため、この充電電流の有無によりその画素に光が当たったかどうかかわかる。光走査期間に画素に光が当たったことを検出すると以降はその画素を反転表示する。

【００２７】上記のような液晶ディスプレイに対して、例えば図８に示すようなライトペン５０で、図９に示すように画面５１上への直接の書き込みを行うことができる。図中、５２はスイッチ、５３は電池、５４は中心周波数９５０ｎｍの赤外光を射出する赤外ＬＥＤである。

【００２８】以上説明したように本実施例によれば、液晶駆動用のＴＦＴ素子と同一構造のＴＦＴ素子を光検知用素子として使用しているため、従来のように光検知用の別構造の素子とその駆動用ＴＦＴ素子の両素子を設け

る必要がなく、単にフィルタ部の構造を変えるだけでよく、画素構造の簡易化を図れる。従って、1画素当たりの開口率を大きくでき、表示特性を向上できる。しかも、本実施例の光検知用素子は液晶駆動用と同一構造のTFT素子なので、同一プロセスにおいて両素子を形成でき、光検知用の別素子を設ける場合に比較して、製造工程を非常に簡略化できる。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ライトペン等により液晶画面上に直接書き込みが可能なTFTアクティブマトリクスディスプレイ装置において、液晶画面上での光検知を極めて簡易な構造で実現でき、かつ画面表示の精細度も向上できる。しかも、製造工程を簡略化でき、コストダウンも図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による液晶ディスプレイ装置の上面図である。

【図2】図1の部分拡大図である。

【図3】(a)及び(b)はそれぞれ、図2のA-A'線断面図及びB-B'線断面図である。

【図4】本発明の一実施例による液晶ディスプレイ装置のフィルタ部の上面図である。

【図5】本発明の一実施例によるライトペンの光波長特性図である。

【図6】本発明の一実施例による液晶画素1素子当たりの等価回路図である。

【図7】本発明の一実施例による液晶ディスプレイ装置のタイミングチャートである。

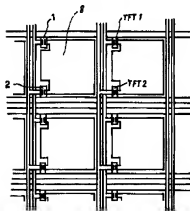
【図8】本発明の一実施例によるライトペンの概略図である。

【図9】図8のライトペンによる画面入力状態を示す図である。

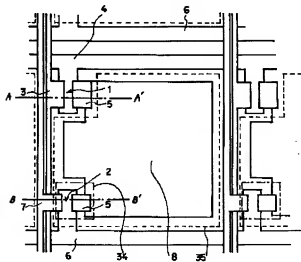
【符号の説明】

- 1 TFT素子（液晶駆動用）
- 2 TFT素子（光検知用）
- 6 液晶材料
- 32 フィルタ部
- 33 遮光フィルタ
- 34 干渉フィルタ

【図1】

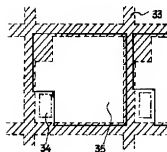
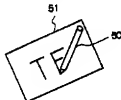


【図4】

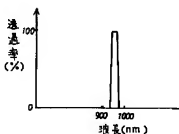


【図2】

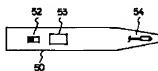
【図9】



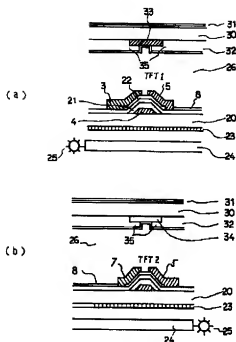
【図5】



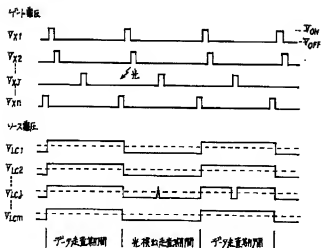
【図8】



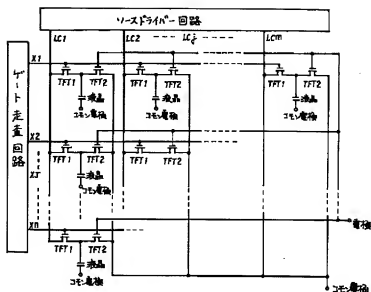
【図3】



【図7】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

G 0 2 F 1/1335

H 0 1 L 29/786

31/10

識別記号

5 0 0

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 31/10

E